

環境配慮コンクリートの護岸ブロックへの適用について

大成建設(株)東京支店 正会員 ○志築海冬, 正会員 辻岡伸昭  
大成建設(株)技術センター 正会員 畑 明仁, 正会員 大脇英司

1. はじめに

2050 年カーボンニュートラルに向けて、コンクリート分野においては材料製造に伴う CO<sub>2</sub> 排出量削減を目的に、セメントの使用量を低減したコンクリートの開発と適用が進んでいる。本稿は、セメントを使用しない環境配慮コンクリートを護岸ブロックに適用した事例を報告する。

2. 工事概要

適用した工事は国土交通省関東地方整備局発注の「R3 国道 51 号神宮橋架替潮来側橋梁下部他工事（施工者：大成建設株式会社）」である。当工事は新神宮橋構築に伴う橋脚工事であり、新設橋台を施工するために護岸が一部撤去されていた。環境配慮コンクリートを用いた護岸ブロックは、撤去した護岸の復旧に適用した。

3. 環境配慮コンクリートについて

コンクリート材料製造に関わる CO<sub>2</sub> 排出量のうち、90%以上がポルトランドセメントの製造時に排出される。従って、セメントの一部または全てを別の素材に置換することで、コンクリート生産時に発生する CO<sub>2</sub> を大きく減少させることが可能である。セメントの一部を高炉スラグに置換する割合に応じて、多くの種類のコンクリートの適用が進んでいるが、当工事では CO<sub>2</sub> 排出削減量を最大化することを目的にセメントを一切用いない「セメント・ゼロ型」のコンクリートを使用した。本コンクリートは、高炉スラグを大量(300kg/m<sup>3</sup> 以上)に使用することにより廃棄物の有効利用に貢献すると共に従来のコンクリートに比較して 70%以上の CO<sub>2</sub> 排出量削減が可能である。また、土木学会の「混和材を大量に使用したコンクリート構造物の設計・施工指針（案）」が対象とするコンクリートであるため、当該指針に則って設計・施工が可能である。本適用においては、従来製品の護岸ブロックと同様の方法で製作した。

4. 護岸ブロックの製造について

4. 1 配合

今回使用した「セメント・ゼロ型」の配合表を表 1 に示す。設計基準強度 25N/mm<sup>2</sup>, 粗骨材の最大寸法 20mm, スランブ 12cm, 空気量 4.5%の仕様に対し、水結合材比を 35.9%としている。ここで、結合材には高炉スラグ微粉末と高炉スラグを硬化させるための刺激剤が含まれている。細骨材と粗骨材、混和剤はプラントにて通常使用しているものである。

表 1 環境配慮コンクリート 示方配合表

| 配合名        | 粗骨材の最大寸法<br>Gmax.<br>(mm) | スランブ<br>sl.<br>(cm) | 空気量<br>air<br>(%) | 水結合材比<br>W/B<br>(%) | 細骨材率<br>s/a<br>(%) | 単位量 (kg/m3)    |                  |            |                 |                 |      |
|------------|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------|------------------|------------|-----------------|-----------------|------|
|            |                           |                     |                   |                     |                    | 水<br>W<br>1.00 | 結合材<br>B<br>2.83 | 細骨材        | 粗骨材             |                 | 混和剤  |
|            |                           |                     |                   |                     |                    |                |                  | 砕砂<br>2.65 | 砕石 2013<br>2.74 | 砕石 2015<br>2.74 |      |
| 環境配慮コンクリート | 20                        | 12.0±2.5            | 4.5±1.5           | 35.9                | 46.7               | 155            | 432              | 801        | 473             | 473             | B×1% |

4. 2 配合試験

4. 2. 1 練混ぜおよび試験項目

練混ぜはバッチ量 35L とし、強制二軸ミキサを用いて攪拌を行った。水以外の各材料を投入し、30 秒間空練りを行った後に水を投入し、120 秒間攪拌した。練混ぜた環境配慮コンクリートの性状確認は、通常のコンクリートと同様にスランブ・空気量・塩化物含有量とした。圧縮強度については常圧促進蒸気養生とするため、所定管理材齢である材齢 14 日における圧縮強度が、設計基準強度を満たしているか確認する。

キーワード 環境配慮コンクリート, 高炉スラグ, セメント・ゼロ型, 護岸ブロック

連絡先 〒163-6008 東京都新宿区西新宿 6-8-1 (新宿オークタワー内) 大成建設東京支店 TEL 03-3348-1111

## 4. 2. 2 試験結果

配合試験結果を表2及び図1に示す。フレッシュコンクリートのスランプ及び空気量は基準値内となり、圧縮強度についても材齢14日強度で $31.1\text{N/mm}^2$ となり、設計基準強度 $25\text{N/mm}^2$ 以上の強度発現を確認した。フレッシュコンクリートの性状は、護岸ブロック製作に必要なワーカビリティを保持しており、特に大きな問題なく護岸ブロックの打設を完了した。

表2 配合試験結果

| 項目     | 測定値                    | 基準値                     | 合否・その他備考     |
|--------|------------------------|-------------------------|--------------|
| スランプ   | 12.0cm                 | $12.0 \pm 2.5\text{cm}$ | 合格、やや粘性あり    |
| 空気量    | 4.1%                   | $4.5 \pm 1.5\%$         | 合格           |
| 塩化物含有量 | $0.02\text{kg/m}^3$ 未満 | $0.30\text{kg/m}^3$ 以下  | 合格、塩化物ほぼ検出なし |

## 4. 3 ブロック形状・写真

製作した護岸ブロックを写真1に、設計図面を図2～3に示す。当工事では霞ヶ浦型と国交省型の2種類があり、サイズも標準型と半切型に区分されている。

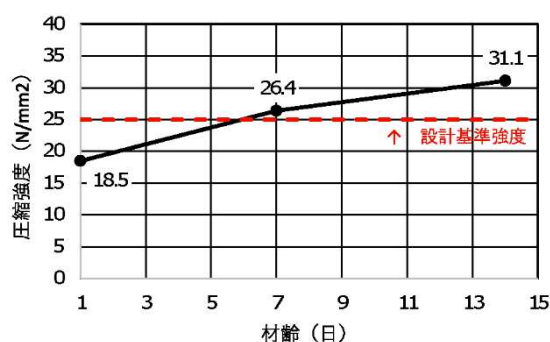


図1 圧縮強度試験結果

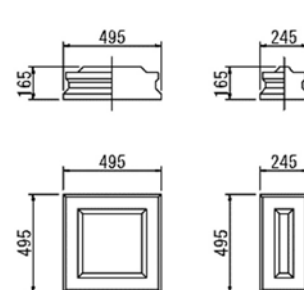
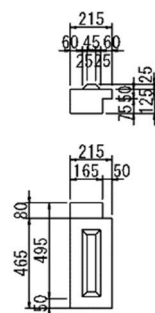
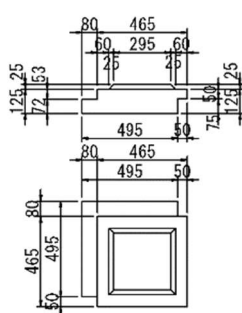
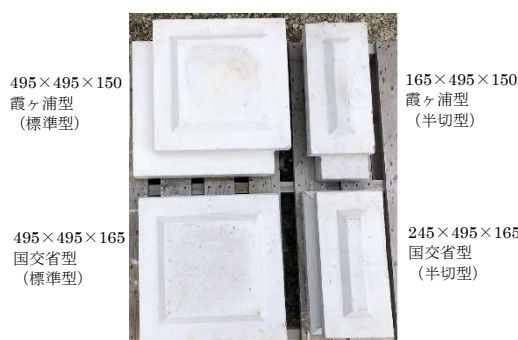


写真1 環境配慮コンクリートブロック

図2 護岸ブロック(霞ヶ浦型)

図3 護岸ブロック(国交省型)

## 5. 施工

環境配慮コンクリートを使用した護岸ブロックは写真2に示す通り、従来のブロックと変わりなく設計図(図4)通りに設置することができた。今回のコンクリート材料製造時の $\text{CO}_2$ 排出量は、従来のブロックと比較して約3割以下に低減され、約2tの $\text{CO}_2$ 排出量を削減した。



写真2 護岸部全景

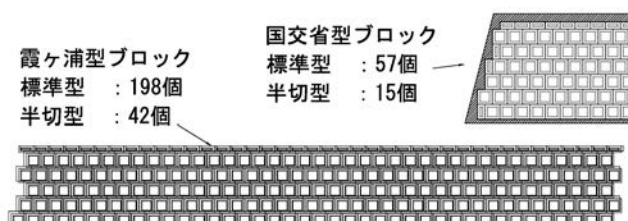


図4 護岸部ブロック設計図

## 6. 今後の展望

今回のようにコンクリート二次製品を使用する工事・工種において、積極的に環境配慮コンクリートを使用することにより、 $\text{CO}_2$ 排出量削減と産業廃棄物の有効活用が期待できる。今後も環境配慮コンクリートの多様な工事への採用を推進し、低炭素社会と循環型社会の構築に貢献していく。

## 参考文献

- 1) 大成建設 HP : <https://www.taisei.co.jp/portal/tech/commentary/02.html> (2023.03.31 確認)